

การศึกษาปัจจัยการรับรู้ที่มีผลต่อการยอมรับการใช้ Kahoot ในการวัดประเมินผลระหว่างเรียน THE STUDY OF PERCEIVED FACTORS ON KAHOOT ACCEPTANCE IN FORMATIVE ASSESSMENT

ผู้วิจัย

ดร.น้ำทิพย์ ตระกูลเมธี¹Numtip Trakulmaykee, Ph.D.¹

maykee_n@yahoo.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับการยอมรับการใช้ Kahoot ในการวัดประเมินผลระหว่างเรียนของผู้เรียน และเพื่อเปรียบเทียบอิทธิพลของปัจจัยการรับรู้ที่มีต่อการยอมรับการใช้ Kahoot ระหว่างกลุ่มผู้เรียนในรายวิชาเดียวกัน โดยศึกษาปัจจัยการรับรู้บนพื้นฐานโมเดลการยอมรับเทคโนโลยี หรือ TAM ที่เป็นที่รู้จักกันเป็นอย่างดีในกลุ่มนักวิจัยทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศระดับนานาชาติ เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นการใช้ Kahoot จากนักศึกษาลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะวิทยาศาสตร์ ที่ศึกษาในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ โดยกลุ่ม A เป็นนักศึกษารหัส 56 ที่ศึกษาวิชานี้ในปีการศึกษา 2/2558 และกลุ่ม B เป็นนักศึกษารหัส 57 ที่ศึกษารายวิชานี้ ในปีการศึกษา 2/2559 เครื่องมือในการวิเคราะห์ผลทางสถิติ คือ SmartPLS และ SPSS ผลการวิจัยพบว่า การยอมรับใช้ Kahoot ของผู้เรียนกลุ่ม A ที่ไม่มีประสบการณ์การใช้ Kahoot มาก่อน มีการยอมรับที่จะใช้ Kahoot โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ในขณะที่กลุ่ม B ซึ่งที่มีประสบการณ์การใช้ Kahoot ในรายวิชาอื่นมาก่อนมีการยอมรับการใช้ Kahoot อยู่เพียงระดับมาก ผลการวิจัย ยังแสดงให้เห็นความแตกต่างอิทธิพลของปัจจัยการรับรู้ทั้ง 3 ด้านที่มีต่อการยอมรับการใช้เทคโนโลยี Kahoot ระหว่างกลุ่ม A และ กลุ่ม B ปัจจัยการรับรู้ทั้งสามด้าน ได้แก่ ด้านประโยชน์ ด้านความง่ายต่อการใช้งาน และด้านความสนุกสนาน

คำสำคัญ : การวัดผล การสอบย่อย เทคโนโลยี โมเดลการยอมรับเทคโนโลยี

ABSTRACT

This study aims to study the level of acceptance to use Kahoot in quiz, and to compare the factors' influences of student's perceptions on their Kahoot acceptances. The research studied perceived factors based on the Technology Acceptance Model or TAM which is well-known among international IT researchers and academics. The study used survey questionnaire to collect data from sample groups. There are two sample groups in this study. First, Group A is the group of students who has student-id beginning with 56 and studied Software Engineering in 2/2558. Second, Group B is the group of students who has student-id beginning with 57 and studied Software Engineering in 2/2559. The study analyzed the collected data using SmartPLS and SPSS. The results show the acceptance level of Group A is very much, while the level of Group B is only very acceptance. The possible reason is the differences of Kahoot experiences between Group A and Group B.

¹อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Furthermore, the results show the differences of factors' influence on Kahoot acceptance between Group A and Group B in terms of perceived usefulness, perceived ease-of-use and perceived enjoyment.

Keywords: Examination, Quiz, Technology, Technology Acceptance Model

บทนำ

การวัดประเมินผลระหว่างเรียน (Formative assessment) เป็นกระบวนการหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้สอนสามารถประเมินความเข้าใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (Phinrattananon, 2015) อีกทั้งยังเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้สอนสามารถที่จะทราบในประเด็นเนื้อหาที่ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจและสามารถเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Praneesorn et al., 2013) แต่การสอบวัดประเมินผลอาจทำให้โดยทั่วไปผู้เรียนส่วนใหญ่เกิดความรู้สึกกดดันและตึงเครียดได้ (Shao, 2015) ดังนั้นหากผู้สอนมีการสอบวัดประเมินผลในระหว่างเรียนหลายครั้งก็จะส่งผลทำให้ผู้เรียนไม่มีความสุขในการเรียน และเกิดความเบื่อหน่ายในการเข้าเรียน หรือ เกิดการต่อต้านในการเรียนวิชานั้น ๆ ได้

การใช้เทคนิคหรือเทคโนโลยีมาช่วยสร้างความสนุกสนานในการสอบวัดผลระหว่างเรียน ก็น่าจะเป็นแนวทางที่ดีที่จะทำให้ผู้สอนสามารถใช้กระบวนการสอบวัดประเมินผลระหว่างเรียนมาช่วยเสริมสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่สร้างความกดดันให้กับผู้เรียน ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำ Kahoot ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันหนึ่งที่สามารถจัดการสอบออนไลน์ได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่าง ๆ (สมาร์ทโฟน และ แท็บเล็ต) มาใช้ในการจัดการสอบวัดประเมินผลระหว่างเรียน การใช้ Kahoot ทำให้ผู้สอนสามารถจัดสอบได้อย่างสะดวก เนื่องจากผู้สอนสามารถที่จะจัดกิจกรรมการสอบระหว่างเรียนในห้องบรรยายได้ โดยผู้สอนจะแสดงโจทย์ข้อคำถามและตัวเลือกบนโปรเจกเตอร์หน้าชั้นเรียน และให้ผู้เรียนเลือกตอบคำตอบโดยใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่หรือคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาในการสอบ ซึ่งจากการสำรวจเบื้องต้นผู้วิจัยพบว่ากลุ่ม

ตัวอย่างผู้เรียนทั้งหมดต่างก็มีสมาร์ทโฟน แท็บเล็ตหรือโน้ตบุ๊กเป็นของตัวเอง ดังนั้นหากใช้ Kahoot มาจัดการการสอบก็น่าจะเหมาะสม

เหตุผลที่สำคัญอีกประการที่ผู้วิจัยได้เลือก Kahoot เป็นเครื่องมือในการจัดการสอบย่อยระหว่างเรียนเพื่อสร้างความสนุกสนานให้กับผู้เรียนนั้น ก็เพราะ Kahoot มีลักษณะเป็นแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นบนพื้นฐานของเกมส์ (Game-based Learning: GBL) ทำให้ Kahoot เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในด้านกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี (Dellos, 2015; Teemuangsai & Meesook, 2017) โดย Kahoot มีรูปแบบลักษณะอินเทอร์เฟซที่ใช้งานง่าย สามารถเลือกเสียงประกอบระหว่างสอบ มีการฝึกในการเลือกตอบที่มีสีสัน และมีการกระตุ้นให้เกิดการแข่งขันสร้างความสนุกสนานระหว่างผู้เรียน โดยให้คะแนนแตกต่างกันโดยวัดจากความถูกต้องของคำตอบและรวดเร็วของการส่งคำตอบ โดยการศึกษาที่ได้รับแนวคิดสนับสนุนจากบทความวิจัยของ Icard (2014) ที่ได้กล่าวว่าการเรียนรู้ด้วยเทคนิค GBL ไม่ใช่เพียงการเรียนรู้ในสภาวะแวดล้อมที่มีความสนุกสนานเท่านั้น แต่ยังเป็นการทำท่าที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวที่จะเรียนรู้อย่างต่อเนื่องในกระบวนการเรียนรู้

อย่างไรก็ตาม การนำ Kahoot มาใช้ในการจัดการวัดประเมินผลระหว่างเรียน ก็อาจไม่ได้รับการยอมรับจากผู้เรียนกลุ่มที่มีพื้นฐานที่แตกต่างกัน เช่น ผู้เรียนที่มีประสบการณ์การใช้ Kahoot ที่แตกต่างกันอาจไม่รู้ถึงถึงความสนุกสนาน ซึ่งอาจส่งผลต่อการยอมรับการใช้ Kahoot ในการวัดผลระหว่างเรียนแตกต่างกันด้วย เนื่องจากมีผลจากการศึกษาของ Koivisto and Hamari (2014) ที่ชี้ให้เห็นว่าปัจจัยการรับรู้ด้านความสนุกกับการรับรู้ด้านประโยชน์ส่งผลทำให้การใช้แอปพลิเคชันที่มีการพัฒนาในรูปแบบเกมส์ (Gamification) ลดลง ซึ่งไม่ได้

เป็นไปตามโมเดลการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) ของ Davis (1989) และผลการศึกษาของงานวิจัยส่วนใหญ่ (Al-Gahtani, 2016, Joo et al., 2014, Iqbal et al., 2012; Nikou & Economides, 2017) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความต้องการที่จะศึกษาหาคำตอบเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้ Kahoot ของผู้เรียน เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับการยอมรับเทคโนโลยี Kahoot ของผู้เรียน ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการสอบย่อยระหว่างเรียน
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของความสามารถการรับรู้ของผู้เรียน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านประโยชน์ ด้านความง่ายต่อการใช้งาน และด้านความสนุกสนาน ที่มีต่อการยอมรับการใช้ Kahoot ในการสอบย่อย

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษานี้ได้ศึกษาปัจจัยการรับรู้ด้านต่าง ๆ ที่อาจส่งผลต่อการยอมรับที่จะใช้ Kahoot ของผู้เรียนบนพื้นฐานของโมเดลการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) ของ Davis (1989) เนื่องจาก TAM เป็นโมเดลที่เป็นที่รู้จักกันแพร่หลายในบทความงานวิจัยระดับนานาชาติที่มีการศึกษาเรื่องเกี่ยวกับการยอมรับที่จะใช้เทคโนโลยีของผู้ใช้ หรือ พฤติกรรมความตั้งใจที่จะใช้เทคโนโลยีในอนาคตในบริบทต่างกัน เช่น การพยากรณ์ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้ M-LMS ของนักศึกษามหาวิทยาลัยในประเทศเกาหลี (Joo et al., 2016) การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการใช้ Facebook ในการเรียนการสอนของนักศึกษามหาวิทยาลัยในประเทศไทย (Teo, 2016) การศึกษาการยอมรับ E-learning ของนักศึกษามหาวิทยาลัยในประเทศซาอุดีอาระเบีย (Al-Gahtani, 2016)

อย่างไรก็ตาม กรอบการวิจัยในการศึกษานี้ไม่ได้ศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ตาม TAM ทั้งหมด เนื่องจากจากการทบทวนวรรณกรรมผู้วิจัยพบว่างานวิจัยสมัยใหม่

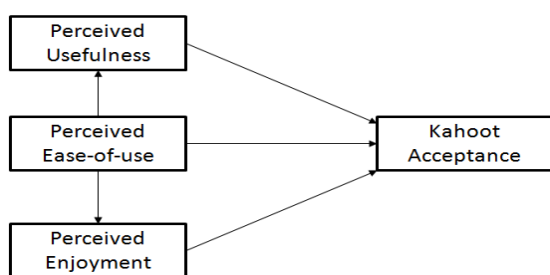
ส่วนใหญ่ (Al-Gahtani, 2016; Almaiah et al., 2016; Iqbal & Qureshi, 2012; Joo et al., 2014; Niklas & Strohmeier, 2011; Nikou & Economides, 2017; Prieto et al., 2016; Yatigammana, 2014) จะไม่ศึกษาตัวแปรทัศนคติที่นำไปสู่การใช้งาน (Attitude towards use) เนื่องจากทัศนคติที่นำไปสู่การใช้งานเทคโนโลยีของผู้ใช้นั้นเป็นนามธรรมทำให้การวัดประเมินค่าค่อนข้างยาก ซึ่งค่าของตัวแปรนี้สามารถวัดค่าได้จากตัวแปรพฤติกรรมความตั้งใจใช้เทคโนโลยีของผู้ใช้แทนได้ ดังนั้นงานวิจัยสมัยใหม่ส่วนใหญ่จึงไม่ศึกษาตัวแปรทัศนคติที่นำไปสู่การใช้งานเช่นเดียวกับการศึกษานี้

นอกจากนี้จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องยังพบว่า ตัวแปรการใช้งานจริง (Actual use) มีความเหมาะสมที่จะใช้ศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ใช้ที่มีการประสบการณ์การใช้งานเทคโนโลยีนั้น ๆ เป็นระยะเวลายาวนานมากกว่าเทคโนโลยีที่ความใหม่สำหรับผู้ใช้หรือไม่ได้ต้องการศึกษาพฤติกรรมการใช้งานจริงอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการศึกษากการยอมรับเทคโนโลยีของผู้ใช้ที่ใช้ TAM เป็นพื้นฐานในการศึกษาส่วนใหญ่จึงไม่ศึกษาตัวแปรการใช้งานจริงนี้ (Al-Gahtani, 2016; Joo et al., 2014; Nikou & Economides, 2017; Prieto et al., 2016) ดังนั้น กรอบแนวคิดการวิจัยในการศึกษานี้จึงมีการศึกษาเพียง 3 ตัวแปรตามทฤษฎีของ TAM ได้แก่ ตัวแปรการรับรู้ด้านประโยชน์ ตัวแปรการรับรู้ด้านความง่ายต่อการใช้งาน และตัวแปรการยอมรับการใช้เทคโนโลยีของผู้เรียน

อีกทั้งผู้วิจัยพบว่าปัจจัยการรับรู้ด้านความสนุกสนาน (Perceived enjoyment) ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ผู้วิจัยคิดว่าน่าจะส่งผลต่อการยอมรับการใช้ Kahoot ของผู้เรียน เนื่องจากจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า Kahoot มีการออกแบบฟีเจอร์การใช้งานที่ให้ผู้เรียนสามารถใช้งานง่ายและมีรูปแบบการจัดการแบบทดสอบเชิงเกมแข่งขันที่น่าจะสามารถทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึก

สนุกสนาน ระหว่างสอบได้ โดย Koivisto & Hamari (2014) ได้ชี้ให้เห็นว่าในการศึกษาแอปพลิเคชันเกมควรให้ความสนใจกับปัจจัยการรับรู้ด้านความสนุก นอกจากนี้มีหลายงานวิจัยที่ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของปัจจัยการรับรู้ด้านความสนุกสนานเป็นปัจจัยที่ผู้วิจัยควรให้ความสำคัญ เช่น ในการศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียนในบริบทของ M-Learning (Trakulmaykee & Benrit, 2015) เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ Harmon et al. (2016) ที่พบว่า การรับรู้ด้านความสนุกสนานได้ส่งผลต่อความตั้งใจให้ M-learning ในรายวิชาการวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัย Ohio State หรือในงานวิจัยของ Baek & Touati (2017) ก็พบว่าความสนุกสนานของผู้เรียนที่มีต่อการใช้งาน Mobile Learning ก็จะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ผลการศึกษาของ Niklas & Strohmeier (2011) ได้แสดงให้เห็นว่าความสนุกสนานได้มีอิทธิพลต่อความตั้งใจให้ Mobile Service ของนักศึกษาทั่วไปในสหรัฐอเมริกา

ดังนั้น การศึกษานี้จึงศึกษา 3 ปัจจัยการรับรู้ที่อาจมีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้ Kahoot ของผู้เรียนในการสอบย่อยระหว่างเรียน ตามกรอบแนวคิดการวิจัยดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป็นนักศึกษา รหัส 56 และ 57 สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) คณะวิทยาศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering)

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปี 3 สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะวิทยาศาสตร์ โดยการศึกษาได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ (1) นักศึกษาสาขา ICT รหัส 56 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ในปีการศึกษาที่ 2/2558 จำนวน 57 คน และ (2) นักศึกษา ICT รหัส 57 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ในปีการศึกษาที่ 2/2559 จำนวน 53 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงกลุ่มนักศึกษาทั้งหมด ขนาดของกลุ่มตัวอย่างเหมาะสมกับการทดสอบโมเดลที่มีตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ด้วย SmartPLS เนื่องจากมีขนาดมากกว่า 50 ตัวอย่าง (Cohen, 1992; Hair et al., 2013)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น การรับรู้ด้านประโยชน์ การรับรู้ด้านความง่าย และการรับรู้ด้านความสนุกสนาน

ตัวแปรตาม การยอมรับการใช้ Kahoot ของผู้เรียนในการสอบย่อยระหว่างเรียน

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในแต่ละปีการศึกษาผู้วิจัยได้อธิบายให้กลุ่มตัวอย่างทราบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และวิธีการใช้ Kahoot ก่อนจะใช้ Kahoot ในการสอบ Pre-test และ Post-test ในสัปดาห์ที่ 10 และ 12 ของการเรียนการสอน และในสัปดาห์ที่ 15 ได้มีการสอบประมวลความรู้ที่เรียนทั้งหมดก่อนสอบด้วย Kahoot และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถามเพิ่มเติมในประเด็นที่ไม่เข้าใจ โดยในสัปดาห์ที่ 15 นี้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบสอบถามไปพร้อมกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ใช้เครื่องมือในการวิจัยเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้ Kahoot เป็นเครื่องมือในการสอบย่อยระหว่างเรียน ซึ่งประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นในการใช้ Kahoot ส่วนที่ 3 ความคิดเห็น

จากนั้นได้จัดแบบสอบถามความคิดเห็นให้กับผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย (Index of Objective Item Congruence: IOC) ได้ผลการประเมินค่า IOC ของข้อคำถามอยู่ระหว่าง 0.74 - 1.00 จากนั้นได้ปรับปรุงแบบสอบถามความคิดเห็น ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ หลังจากนั้นได้นำแบบสอบถามฯ ไปทำ Pilot test กับนักศึกษาอาสาสมัคร (Volunteer) จำนวน 10 คน และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของนักศึกษาอาสาสมัคร

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษานี้ ใช้โปรแกรม SPSS และ SmartPLS ประกอบกัน เนื่องจาก SmartPLS เป็นโปรแกรมทางสถิติที่มีประสิทธิภาพในประเภทโมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modelling: SEM) ที่มีประสิทธิภาพมากและเป็นที่ยอมรับในปัจจุบันระดับนานาชาติ โดย ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามที่รวบรวมจากนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 2 กลุ่ม ที่มีรายละเอียดข้อมูลของคำตอบแบบสอบถาม ดังนี้

กลุ่ม A - นักศึกษาลัทธิ ICT รหัส 56
จำนวน 57 คน เป็นเพศชาย 11 คน (19.3%) เพศหญิง

46 คน (80.7%) โดยกลุ่มนี้ไม่เคยมีประสบการณ์การใช้ Kahoot มาก่อนทั้ง 57 คน (100.0%)

กลุ่ม B - นักศึกษาหลักสูตร ICT รหัส 57
จำนวน 53 คน เป็นเพศชาย 26 คน (49.1%) เพศหญิง
27 คน (50.9%) โดยกลุ่มนี้เคยมีประสบการณ์การใช้
Kahoot มาก่อน 53 คน (100.0%) เคยใช้ Kahoot ในวิชา
อัลกอริทึมและโครงสร้างข้อมูล วิชาการเขียนวิจัย
วิชามัลติมีเดีย วิทยาและสารพิษ วิชาอาชีวศึกษา และ
วิทยาศาสตร์ประจำวัน

สรุปผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงและความเชื่อถือได้
ของเครื่องมือ

จากผลการวิเคราะห์ความเชื่อถือได้ (Reliability Analysis) และการวัดค่าของปัจจัยต่างๆ ทั้งความเชื่อถือได้ของส่วนประกอบ (Composite Reliability: CR) และค่าเฉลี่ยความแปรปรวนตัวแปรที่ถูกสกัดได้ (Average Variance Extracted: AVE) ดังตารางที่ 1 พบว่าค่าที่ได้จากการทดสอบสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด (Hair et al., 2010) ดังนั้น ค่านำหนักปัจจัย (Factor Loading) ของทุกข้อคำถามที่ใช้วัดแต่ละปัจจัยในแบบสอบถามมีค่าอยู่ระหว่าง 0.71 - 0.93 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่ามาตรฐาน 0.7 นอกจากนี้ ความเชื่อถือได้ของแต่ละปัจจัยก็มีค่ามากกว่า 0.7 ที่เป็นค่ามาตรฐานเช่นกัน และค่าเฉลี่ยความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ของแต่ละปัจจัยก็มีค่าสูงกว่า 0.5 ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานด้วย ดังนั้น เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้มีความเที่ยงตรงและความเชื่อถือได้เพียงพอสำหรับการทดสอบสมมติฐาน

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงและความเชื่อถือได้ของเครื่องมือ

ตัวแปร	จำนวนข้อคำถาม	Loading	CR	AVE
การรับรู้ด้านประโยชน์	4	0.74, 0.81, 0.78, 0.76	0.77	0.60
การรับรู้ด้านความง่ายต่อการใช้งาน	4	0.71, 0.90, 0.87, 0.81	0.83	0.67
การรับรู้ด้านความสนุกสนาน	4	0.84, 0.85, 0.79, 0.87	0.86	0.70
การยอมรับการใช้ Kahoot ของผู้เรียน	4	0.81, 0.88, 0.92, 0.93	0.91	0.78

ส่วนผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยค่าสหสัมพันธ์เพียร์สัน ดังตารางที่ 2 พบว่าแต่ละข้อคำถามมีความสามารถในการจำแนกตัวแปร (Discriminant validity) เนื่องจากสหสัมพันธ์ทุกค่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.3 ถึง 0.8 ตามเกณฑ์มาตรฐาน (Heir et al., 2010) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 และทุกค่ามีค่าต่ำกว่าค่ารากที่สองของ AVE (ค่าตัวหนาตามแนวเส้นทแยงมุม) นอกจากนี้ ค่าขยายตัวความแปรปรวนของปัจจัย (Variance Inflation Factor: VIF) ทุกค่ามีค่าต่ำกว่า 10.0 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการศึกษานี้ปัจจัยที่ศึกษาและข้อมูลที่รวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างไม่พบปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (Multicollinearity)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์

ตัวแปร	PU	PEou	PE	KA	VIF
การรับรู้ด้านประโยชน์ (PU)	0.77**				1.85
การรับรู้ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (PEou)	0.52**	0.82**			1.63
การรับรู้ด้านความสนุกสนาน (PE)	0.54**	0.49**	0.84**		2.65
การยอมรับการใช้ Kahoot ของผู้เรียน (KA)	0.66**	0.60**	0.79**	0.88**	3.60

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

หมายเหตุ : ค่าตัวหนาตามเส้นทแยงมุม คือ ค่ารากที่สองของ AVE

2. การวิเคราะห์การยอมรับการใช้ Kahoot

ผลการวิเคราะห์การยอมรับการใช้ Kahoot หรือ ความตั้งใจใช้ในอนาคต ดังตารางที่ 3 พบว่า ผู้เรียนกลุ่ม A มีการยอมรับการใช้ Kahoot อยู่ในระดับมากที่สุด ($Mean > 4.50$) ในขณะที่กลุ่ม B มีการยอมรับการใช้งาน Kahoot อยู่เพียงในระดับที่มาก ($3.50 < Mean < 4.51$) ซึ่งจากการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียนใน 4 ประเด็น ก็พบว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละประเด็นและแต่ละกลุ่มตัวอย่างมีค่าไม่สูง แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีความคิดเห็นส่วนใหญ่สอดคล้องกันในแต่ละประเด็น โดยผู้เรียนทั้งสองกลุ่มมีความต้องการให้มีการใช้ Kahoot ในการเรียนการสอนในอนาคต ทั้งในรายวิชานี้และรายวิชาอื่นของผู้วิจัย รวมถึงรายวิชาที่พวกเขาจะเรียนในอนาคตจากผู้สอนท่านอื่นด้วย

โดยจากแบบสอบถามส่วนที่ 3 ผู้เรียนทั้งสองกลุ่มได้มีการเลือกรูปแบบที่ต้องการให้ผู้สอนใช้ Kahoot จัดการเรียนการสอน ใน 3 ประเด็นหลักที่มีคะแนนสูงสุดตามลำดับ ดังนี้ (1) ต้องการให้ใช้ Kahoot ในการสอบ pre-test และ pos-test เฉพาะบางหัวข้อ (2) ต้องการ pre-test และ pos-test โดยใช้ Kahoot ก่อนสอบกลางภาค และ (3) ต้องการ pre-test และ pos-test โดยใช้ Kahoot ก่อนสอบปลายภาค

นอกจากนี้ ผู้เรียนยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในแบบสอบถามส่วนที่ 4 ที่มีความถี่ในการแนะนำสูงสุด 3 อันดับ ดังนี้ (1) ควรใช้ Kahoot ในบางบทที่มีเนื้อหายาก เพื่อให้ผู้เรียนตื่นตัวที่จะจับประเด็นในหัวข้อดังกล่าวหลังการสอบ pre-test

ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากขึ้น (2) ไม่ควรมีการสอบ pre-test และ post-test ทุกครั้งเพราะทำให้ผู้เรียนเกิดความเครียด อย่างเช่นในบางรายวิชา และ (3) ไม่ควรมีการจับเวลาในรายวิชาที่ข้อสอบเป็นภาษาอังกฤษ เช่น Software Engineering เพราะผู้เรียนแต่ละคนมีพื้นฐานภาษาอังกฤษไม่เท่ากันทำให้เกิดความเครียดในการสอบได้หากมีการเก็บคะแนนในครั้งนั้น ๆ

ตารางที่ 3 การยอมรับการใช้ Kahoot ของผู้เรียนทั้งสองกลุ่มตัวอย่าง

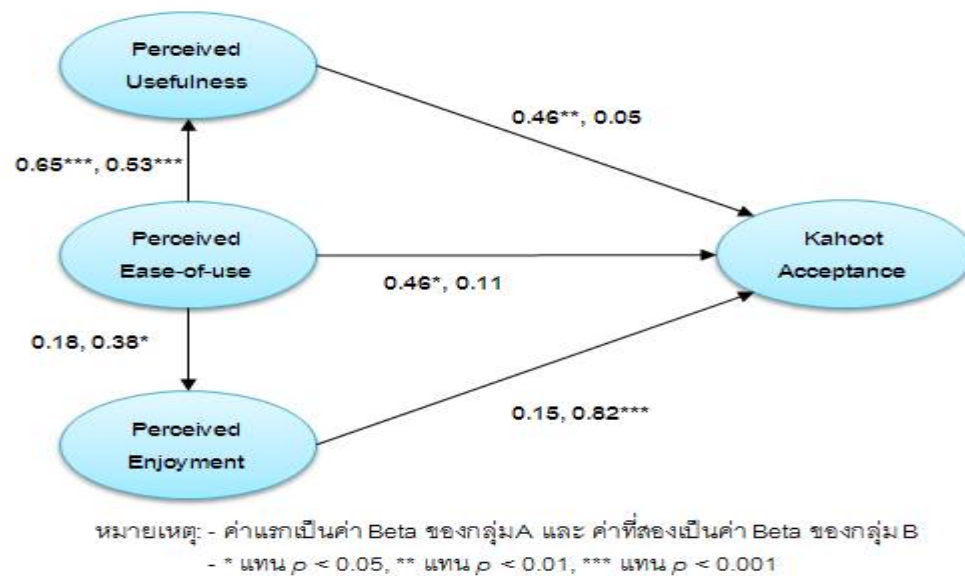
การยอมรับการใช้ Kahoot ของผู้เรียน	กลุ่ม A		กลุ่ม B	
	Mean	Std.	Mean	Std.
ผู้เรียนอยากให้ผู้สอนใช้ Kahoot ในวิชานี้	4.70	0.58	4.36	0.76
ผู้เรียนอยากให้มีใช้ Kahoot ในรายวิชาอื่นที่ผู้สอนวิชานี้สอน	4.76	0.43	4.36	0.78
ผู้เรียนอยากให้ใช้ Kahoot อีกในอนาคต	4.67	0.47	4.38	0.73
ผู้เรียนอยากให้ผู้สอนท่านอื่นใช้ Kahoot	4.61	0.60	4.34	0.80

3. การวิเคราะห์อิทธิพลระหว่างตัวแปร

การศึกษานี้ได้ใช้ SmartPLS ซึ่งเป็นเครื่องมือวิเคราะห์ทางสถิติที่มีประสิทธิภาพประเภทโมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modelling: SEM) ผลการวิเคราะห์อิทธิพลความสัมพันธ์ ดังภาพที่ 3 พบว่า R^2 ของการยอมรับ Kahoot ในโมเดลของกลุ่ม A ($R^2 = 0.72$) และกลุ่ม B ($R^2 = 0.86$) มีค่าค่อนข้างสูงนั่นหมายความว่า ปัจจัยการรับรู้ทั้ง 3 ปัจจัยมีความสามารถในการอธิบายการยอมรับ Kahoot ในกลุ่ม A ได้ 72% และสามารถอธิบายการยอมรับในกลุ่ม B ได้ 86% ค่าความเหมาะสม โดยผลการวิเคราะห์สมการของโมเดล พบว่า มีค่าดัชนีความเหมาะสมพอดี (Goodness of fit index: GFI) เท่ากับ 0.95 ที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาโดยต้องมีค่ามากกว่า 0.90 และมีค่าดัชนีวัดระดับความเหมาะสมอิงเกณฑ์ (Normed fit index: NFI) เท่ากับ 0.98 ที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณา ซึ่งต้องมีค่ามากกว่า 0.90 (Bentler and Bonett, 1980) ค่าดัชนีรากของกำลังสองของส่วนที่เหลือ (Root mean square residual covariance: RMS_theta) เท่ากับ 0.03 ที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณา ซึ่งต้องมีค่าน้อยกว่า 0.12 (Hair et al., 2014) นั่นคือ โมเดลการประเมินนี้มีความสอดคล้องเหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์

เมื่อวิเคราะห์แต่ละปัจจัย พบว่าปัจจัยการรับรู้ด้านประโยชน์มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้ Kahoot ในการสอบย่อยของกลุ่ม A ($\beta = 0.46, p < 0.01$) แต่ในกลุ่ม B ไม่พบอิทธิพลของปัจจัยนี้ส่งผลต่อการยอมรับของผู้เรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เช่นเดียวกับปัจจัยการรับรู้ด้านความง่ายต่อการใช้งานที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับของกลุ่ม A ($\beta = 0.46, p < 0.05$) แต่ไม่มีอิทธิพลต่อการยอมรับของกลุ่ม B ในทางตรงกันข้ามปัจจัยการรับรู้ด้านความสนุกสนานไม่พบว่ามีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้ Kahoot ของกลุ่ม A ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แต่พบว่าปัจจัยนี้มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้ Kahoot ของกลุ่ม B ($\beta = 0.82, p < 0.001$)

และเมื่อวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยการรับรู้ด้านความง่ายต่อการใช้งานที่มีต่ออีกสองปัจจัย พบว่า ปัจจัยการรับรู้ด้านความง่ายต่อการใช้งานมีอิทธิพลต่อปัจจัยการรับรู้ด้านประโยชน์ทั้งกลุ่ม A ($\beta = 0.65, p < 0.001$) และกลุ่ม B ($\beta = 0.53, p < 0.001$) ค่อนข้างสูง แต่มีอิทธิพลต่อปัจจัยการรับรู้ด้านความสนุกสนานเฉพาะในกลุ่ม B เท่านั้น ($\beta = 0.38, p < 0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลระหว่างตัวแปรเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม A และกลุ่ม B

4. ระดับการยอมรับเทคโนโลยีของผู้เรียนที่ใช้ Kahoot เป็นเครื่องมือในการสอบย่อยมีระดับการยอมรับที่แตกต่างกัน โดยกลุ่ม A มีการยอมรับ Kahoot อยู่ในระดับที่มากที่สุด ในขณะที่กลุ่ม B มีระดับการยอมรับที่จะใช้ Kahoot อยู่ในระดับที่มากที่สุด

5. อิทธิพลของความสามารถการรับรู้ของผู้เรียนด้านต่าง ๆ ที่มีต่อการยอมรับการใช้ Kahoot ในการสอบย่อยของผู้เรียนมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มเรียนที่มีประสบการณ์ด้านการใช้ Kahoot ที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 4 ที่แสดงให้เห็นว่า กลุ่ม A ซึ่งเป็นกลุ่มที่ผู้เรียนไม่มีประสบการณ์การใช้ Kahoot มาก่อน พบว่าปัจจัยการรับรู้ด้านความสนุกสนาน ไม่ใช่ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับที่จะใช้ Kahoot ในการสอบย่อยของผู้เรียนกลุ่มนี้ แต่ปัจจัยการรับรู้ด้านความง่ายในการใช้งาน Kahoot และปัจจัยการรับรู้ด้านประโยชน์การใช้ Kahoot มีอิทธิพลต่อการรับรู้ของผู้เรียนกลุ่มนี้ ส่วนกลุ่ม B ซึ่งเป็นผู้เรียนที่มีประสบการณ์ใช้ Kahoot ในรายวิชาต่าง ๆ ที่เรียนผ่านมามากกว่า 4 รายวิชานั้น พบว่ามีเพียงปัจจัยการรับรู้ด้านความสนุกสนานเท่านั้นที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้ Kahoot ในการสอบย่อยวิชานี้ของพวกเขา ส่วนปัจจัยการรับรู้ด้านประโยชน์ และปัจจัยการรับรู้ด้านความง่ายของการใช้ Kahoot ไม่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้ Kahoot ของพวกเขา

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษานี้ พบว่าการสอบย่อยโดยใช้ Kahoot ได้รับการยอมรับจากผู้เรียนอยู่ในระดับมาก แม้ผู้เรียนจะมีความแตกต่างด้านประสบการณ์การใช้ Kahoot ดังนั้น ผลการวิจัยนี้ได้ชี้ให้เห็นว่าผู้สอนสามารถนำ Kahoot มาเป็นเครื่องมือในการทดสอบย่อยระหว่างเรียนได้

นอกจากนี้ ผลของการวิจัยได้ชี้ให้เห็นว่ากลุ่มผู้เรียนที่มีประสบการณ์การใช้ Kahoot แตกต่างกัน จะทำให้ปัจจัยการรับรู้ทั้งสามด้านมีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้

Kahoot ของพวกเขาแตกต่างกันเช่นกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการรับรู้ด้านประโยชน์กับการยอมรับการใช้ Kahoot พบความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม A และกลุ่ม B โดยพบว่ากลุ่ม A ที่เป็นกลุ่มผู้เรียนที่ไม่มีประสบการณ์การใช้ Kahoot มาก่อนพบปัจจัยการรับรู้ด้านประโยชน์มีอิทธิพลต่อการยอมรับใช้เทคโนโลยีของผู้เรียนตามที่ TAM ได้นำเสนอ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยการใช้ Mobile Learning ที่ศึกษาบนพื้นฐาน

ของ TAM เช่นกัน ทั้งของ Al-Gahtani S.S. (2016), Joo et al. (2014) และ Iqbal et al. (2012) อีกทั้งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Nikou และ Economides (2017) ได้ชี้ให้เห็นว่าปัจจัยการรับรู้ด้านประโยชน์มีผลต่อการยอมรับการวัดผลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile-based assessment) ของผู้เรียน อย่างไรก็ตามสำหรับกลุ่มผู้เรียน B ที่มีประสบการณ์การใช้ Kahoot มาก่อนนั้น ปัจจัยการรับรู้ด้านประโยชน์ไม่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้ Kahoot ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Koivisto and Hamari (2014) ที่ชี้ให้เห็นว่าแอปพลิเคชันที่มีการรูปแบบเชิงการเล่นเกมส์ ผู้ใช้จะรับรู้ด้านประโยชน์ลดลงสวนทางกับประสบการณ์ที่เคยใช้

2. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการรับรู้ด้านความง่ายต่อการใช้งานกับปัจจัยการรับรู้ด้านการยอมรับการใช้ Kahoot พบความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม A และกลุ่ม B โดยพบว่า หากผู้เรียนมีประสบการณ์การใช้ Kahoot มาก เช่นเดียวกับกลุ่ม B ที่มีประสบการณ์ใช้ Kahoot มากกว่า 4 วิชา ปัจจัยการรับรู้ด้านความง่ายต่อการใช้งานจะไม่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้งานของพวกเขา แม้ผลวิจัยในประเด็นนี้จะแตกต่างจากผลการศึกษาของงานวิจัยที่ศึกษาบนพื้นฐานของ TAM โดยทั่วไป (Al-Gahtani, 2016; Harmon et al., 2016; Joo et al., 2014; Prietao et al., 2016) แต่ก็มีความเป็นไปได้เนื่องจากมีงานวิจัยจำนวนไม่น้อยที่ไม่พบว่าการรับรู้ด้านความง่ายต่อการใช้งานของเทคโนโลยีจะส่งผลต่อความตั้งใจใช้เทคโนโลยีของผู้เรียน (Guo et al., 2015; Mohammadi, 2015; Shin & Kang, 2015; Yatigammana, K., 2014)

3. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการรับรู้ด้านความง่ายต่อการใช้งานกับปัจจัยการรับรู้ด้านประโยชน์ ไม่พบความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม A และกลุ่ม B และเป็นที่น่าสนใจอย่างหนึ่งว่า แม้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจะมีความแตกต่างกันในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง แต่มีความสัมพันธ์คู่หนึ่งที่ให้ผลเหมือนกันในทุกกลุ่มตัวอย่าง นั่นคือ อิทธิพลการรับรู้ด้านความง่ายต่อการใช้งานส่งผลบวกต่อการรับรู้ด้านประโยชน์ หมายความว่า หากผู้เรียน

รับรู้ว่าการใช้ Kahoot ง่ายก็จะรับรู้ว่าการใช้ Kahoot มีประโยชน์ต่อพวกเขามากขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ศึกษาบนพื้นฐานของ TAM โดยทั่วไป (Al-Gahtani, 2016; Guo et al., 2015; Joo et al., 2014; Nikou & Economides, 2017) นอกจากนี้ผลการศึกษาในงานวิจัยของ Harmon et al. (2016) ได้ชี้ให้เห็นว่าความสัมพันธ์เชิงบวกที่สูงมากระหว่างปัจจัยการรับรู้ของผู้เรียนด้านความง่ายของการใช้เทคโนโลยีที่มีต่อปัจจัยการรับรู้ด้านประโยชน์ในการใช้เทคโนโลยีของผู้เรียน

4. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการรับรู้ด้านความง่ายต่อการยอมรับการใช้ Kahoot ของผู้เรียน พบความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม A และกลุ่ม B โดยการใช้ Kahoot หรือเทคโนโลยีในกลุ่มผู้เรียนที่ไม่มีประสบการณ์ใช้มาก่อน ดังเช่นกลุ่ม A จะทำให้ปัจจัยการรับรู้ด้านความสนุกสนานไม่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้ Kahoot ของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยการศึกษาในเรื่องการรับรู้และการใช้ M-Learning ในประเทศปากีสถาน (Iqbal and Qureshi, 2012) ที่ชี้ให้เห็นว่าหากผู้เรียนไม่มีความคุ้นเคยเทคโนโลยีก็จะทำให้การรับรู้ด้านความสนุกสนานจะไม่ส่งผลต่อการยอมรับใช้เทคโนโลยีของผู้เรียน ในทางตรงกันข้ามกับกลุ่มผู้เรียน B ที่ผู้เรียนมีความคุ้นเคยกับการใช้ Kahoot พบว่าการรับรู้ด้านความสนุกสนานของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้งาน Kahoot ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการศึกษาของ Baek & Touati (2017) และของ Niklas & Strohmeier (2011) ที่ได้แสดงให้เห็นว่าความสนุกสนานได้มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้เทคโนโลยีบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ของผู้เรียน

5. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการรับรู้ด้านความสนุกสนานกับการยอมรับการใช้ Kahoot พบความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม A และกลุ่ม B การรับรู้ด้านความสนุกสนานไม่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้ Kahoot ของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยการศึกษาในเรื่องการรับรู้และการใช้ M-Learning ในประเทศปากีสถาน (Iqbal & Qureshi, 2012) ที่ชี้ให้เห็นว่าหากผู้เรียนไม่มีความคุ้นเคยเทคโนโลยีก็จะทำให้การรับรู้ด้านความสนุกสนานจะไม่ผลต่อการ

ยอมรับใช้เทคโนโลยีของผู้เรียนเช่นเดียวกับกลุ่ม A ในทางตรงกันข้าม หากผู้เรียนมีประสบการณ์การใช้ Kahoot มาก่อนเช่นกลุ่ม B ผู้เรียนก็จะรับรู้ถึงความสนุกในการใช้งานได้ จึงทำให้ปัจจัยการรับรู้ด้านความง่ายต่อการใช้งานมีอิทธิพลเฉพาะต่อกลุ่มผู้เรียนที่มีความคุ้นเคยเทคโนโลยีเท่านั้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ผู้สอนควรมีการเลือกใช้ Kahoot ในการจัดการสอบย่อยอย่างเหมาะสมโดยต้องพิจารณาใน 3 ประเด็นที่สำคัญ ดังนี้ (1) ความถี่ในการใช้ (2) เนื้อหาหัวข้ออะไรไหนที่ควรใช้ (3) ในการสอบมีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร ควรมีการจับเวลาสอบหรือไม่ ถ้าต้องการให้นักศึกษาตื่นตัวในการเรียนรู้ การจับเวลาก็ไม่มีความจำเป็นเพราะ Kahoot มีการเสริมแรงให้คะแนนเพิ่มสำหรับคนที่ส่งคำตอบเร็วอยู่แล้ว ผู้สอนไม่จำเป็นต้องสร้างความกดดันให้ผู้เรียนเพิ่ม

2. สำหรับรายวิชาที่มีกลุ่มผู้เรียนที่มีพื้นฐานทักษะการใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกัน ผู้สอนควรจะสร้างความคุ้นเคยในเทคโนโลยี ให้กับกลุ่มผู้เรียนที่ไม่มีประสบการณ์การใช้ในเทคโนโลยีนั้นก่อน โดยการจัดกิจกรรมที่ผ่อนคลาย ไม่เร่งรัด หรือ กดดัน ไม่มีการจับเวลา หรือ เก็บคะแนนจริง และสร้างความเข้าใจกับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนรับรู้ได้ถึงประโยชน์และการใช้งานง่ายของ Kahoot ก่อน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนทน และเกิดการยอมรับเทคโนโลยี

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินรายได้คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปีงบประมาณ 2560

บรรณานุกรม

- Almaiah, M. A., Jalil, M. A. & Man, M. (2016). Extending the TAM to examine the effects of quality features on mobile learning acceptance. *Journal of Computers in Education*, 3(4), 453-485.
- Al-Gahtani, S. S. (2016). *Empirical investigation of e-learning acceptance and assimilation: a structural equation model*. *Applied Computing and Informatics*, 12(1), 27-50.
- Baek, Y. & Touati, A. (2017). *Exploring how individual traits influence enjoyment in a mobile learning game*. *Computers in Human Behavior*, 69, 347-357.
- Bentler, P. M. & Bonett, D. G. (1980). *Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures*. *Psychological bulletin*, 88(3), 588.
- Cohen, J. (1992). *A power primer*. *Psychological bulletin*, 112(1), 155-159.
- Davis, F. (1989). *Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology*. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Dellos, R. (2015). *Kahoot! A digital game resource for learning*. *Instructional Technology*, 12(4), 49-52.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis (7th ed.)*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Hair, J. F., Henseler, J., Dijkstra, T. K. & Sarstedt, M. (2014). *Common beliefs and reality about partial least squares: comments on rönkkö and evermann*. *Organizational Research Methods*, 17(2), 182-209.
- Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. & Sarstedt, M. (2013). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. USA: Sage Publications.
- Harmon, D., Kalmar, E. & Burgoon, J. (2016). *Development and implementation of a novel integrated anatomical sciences mobile app for medical students*. *The FASEB Journal*, 30 (1 Supplement), 568.514-568.514.
- Hsieh, J. S. C., Huang, Y. M. & Wu, W. C. V. (2016). *Technological acceptance of line in flipped efl oral training*. *Computers in Human Behavior*, 70, 178-190.
- Icard, B. (2014). Educational technology best practices. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 11(3), 37-41.
- Iqbal, S. & Qureshi, I. A. (2012). *M-learning adoption: a perspective from a developing country*. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 13(3), 147-164.
- Joo, Y. J., Lee, H. W. & Ham, Y. (2014). Integrating user interface and personal innovativeness into the TAM for mobile learning in Cyber University. *Journal of Computing in Higher Education*, 26(2), 143-158.
- Joo, Y. J., Kim, N. & Kim, N. H. (2016). *Factors predicting online university students' use of a mobile learning management system (m-LMS)*. *Educational Technology Research and Development*, 64(4), 611-630.
- Koivisto, J., & Hamari, J. (2014). *Demographic differences in perceived benefits from gamification*. *Computers in Human Behavior*. 35, 179-188.

- Niklas, S. J. B. & Strohmeier, S. (2011). *Exploring the impact of usefulness and enjoyment on mobile service acceptance: a comparative study*. Proceeding of the 44th Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii, USA.
- Nikou, S. A. & Economides, A. A. (2017). *Mobile-based assessment: integrating acceptance and motivational factors into a combined model of self-determination theory and technology acceptance*. Computers in Human Behavior, 68, 83-95.
- Park, S. Y., Nam, M. W. & Cha, S. B. (2011). University students' behavioral intention to use mobile learning: evaluating the technology acceptance model. *British Journal of Educational Technology*, 43(4), 592-605.
- Phinrattananon, R. (2015). The educational successful in data structure and algorithm subject for information system field's student Rajamangala University of Technology Isan. *RMUTP Research Journal Special Issue*, 179-185.
- Praneesorn, S., Naiyapatana, O., & Rukpao, L. (2013). A study of basic educational school factors and factors of teaching empowerment using an evaluation base of teachers related to mathematics and Thai language learning outcomes of third grade subject. *Journal of Education Research, Faculty of Education, Srinakharinwirot University*. 7(2), 99-111.
- Prieto, J. C. S., Migueláñez, S. O. & García-Peñalvo, F. J. (2016). *Informal tools in formal contexts: Development of a model to assess the acceptance of mobile technologies among teachers*. Computers in Human Behavior, 55, 519-528.
- Shao, R. (2015). *Blended learning approach in teaching information systems. Proceeding at the blended learning in the liberal arts. Pennsylvania, United States*.
- Teemuangsai, S. & Meesook, C. (2017). Thailand's classroom learning practices in secondary level: Are we ready for learning in the 21st-Century?. *International Journal of Science and Technology Education Research*, 8(1), 1-12.
- Teo, T. (2016). *Modelling Facebook usage among university students in thailand: the role of emotional attachment in an extended technology acceptance model*. Interactive Learning Environments, 24(4), 745-757.
- Trakulmaykee, N. & Benrit, P. (2015). *Determinants of users' intention to use mobile information technologies*. Encyclopedia of Information Science and Technology (3 ed.). USA: IGI Global.
- Yatigammana, K. (2014). Impact of innovation attributes and psychological wellbeing towards E-Learning acceptance of postgraduate students: Comparison of Sri Lanka and Malaysia. *Online Journal of Distance Education and E-Learning*, 2(1), 20-29.
- Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.